

대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

#2/F.PS.  
R. Jy  
3/14/99

출원번호 : 1997년 특허출원 제80199호  
Application Number

출원년월일 : 1997년 12월 31일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s)

PRIORITY DOCUMENT  
CERTIFIED COPY OF

199<sup>8</sup>년 2월 25일



특허청

COMMISSIONER



## 특허출원서

【출원번호】 97-080199

【출원일자】 97/12/31

【발명의 국문명칭】 고대비비를 갖는 액정 표시 장치

【발명의 영문명칭】 LIQUID CRYSTAL DISPLAY HAVING HIGH  
CONTRAST RATIO

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자 주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【전화번호】 02-760-7114

【우편번호】 442-370

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 김원호

【대리인코드】 A137

【전화번호】 02-569-0456

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 825-33번지

【대리인】

【성명】 김원근

【대리인코드】 A419

【전화번호】 02-553-5990

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 825-33번지

【발명자】

【국문성명】 이창훈

【영문성명】 LEE, Chang Hun

【주민등록번호】 690115-1068810

【우편번호】 463-010

【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 110번지 한솔마을 청구아파트 105동 503  
호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 심정욱

【영문성명】 SHIM, Jung Uk

【주민등록번호】 670925-1069010

【우편번호】 449-900

【주소】 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지

【국적】 KR

**발명자**

【국문성명】 김경현

【영문성명】 KIM, Kyeong Hyeon

【주민등록번호】 610828-1024311

【우편번호】 449-900

【주소】 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

김원호 (인)

대리인

김원근 (인)

【심사청구】 특허법 제60조의 규정에 의하여 위와 같이 출원심사를 청구합니다.

대리인

김원호 (인)

대리인

김원근 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

**수수료**

【기본출원료】 13 면 25,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 7 항 259,000 원

【합계】 284,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

4. 3.의 위임장은 동일자 특허출원 원서번호 제(9)호에 첨부된 것 원용

## 【요약서】

### 【요약】

액정 표시 장치에서 주위의 액정 분자들이 기판 간격제의 표면에 대해 수평 또는 수직 방향으로 배향될 수 있는 재질 및 성분의 기판 간격제를 사용하여 기판 간격제 주변의 액정 분자의 배열을 조절한다. 이렇게 하면, 기판 간격제 주변에서 액정 배열이 흐트러지는 것에 의해 발생하는 빛샘을 줄일 수 있어서 암상태에서의 휘도를 낮출 수 있으며 이는 특히 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에 유리하다. 따라서 대비비가 증가한다.

### 【대표도】

도 3

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

고대비비를 갖는 액정 표시 장치

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제 주위의 액정 분자의 배열을 나타내는 평면도이다.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

이 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치 패널에 대하여는 여러 가지 성능이 요구되는데, 이 가운데 응답 속도나 대비비, 시야각 등은 액정층의 두께와 밀접한 관계가 있다. 따라서 액정층의 두께를 일정하게 유지하는 것이 필요하다.

종래 기술에 따르면, 액정 표시 장치의 두 장의 기판의 간격(gap)을 규제하고 적당한 액정층의 두께를 유지하기 위하여 기판 간격제(spacer)를 사용한다. 기판 간격제로는 일반적으로 하중부의 영향에 따라 크기가 가변하는 탄성체 플라스틱을 주로 사용하고 있으나, 이를 이용한 균일한 간격 형성에는 상당한 기술이 필요하다. 따라서 보다 쉽게 간격을 안정시킬 수 있는 진사구를 사용하는 경우도 많다. 기판 간격제는 통상 액정 표시 장치의 두 기판을 결합하기 전 한쪽 기판에 뿌

려지며, 기판 간격제가 뿌려진 기판과 나머지 기판을 결합한 후, 그 사이에 액정 물질을 주입하여 액정 표시 장치 패널을 만든다.

그러나, 종래 기술에 따른 기판 간격제를 이용하여 액정 셀의 간격을 유지하는 경우, 기판 간격제에 의해 기판 간격제 주위의 액정 분자의 배열이 흐트러진다. 즉, 초기 상태에서 일정한 방향으로 배열되어 있는 액정 분자들이 기판 간격제 주위에서는 그 배열이 무작위적으로 된다. 이렇게 되면 기판 간격제 주변에서 빛샘 현상이 나타나게 되어 대비비가 감소한다.

특히 최근 새롭게 개발된 평면 구동 방식(IPS mode ; in-plane switching mode) 액정 표시 장치의 경우는 서로 교차하는 편광판을 사용하여 노멀리 블랙 모드(normally black mode)로 구동하는데, 이 때 기판 간격제에 의한 빛샘에 의해 암 상태(black state)가 충분히 어둡지 않게 되어 대비비의 저하를 가져온다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

이 발명이 이루고자 하는 과제는 액정 표시 장치의 빛샘을 줄이는 것이다.

이 발명의 다른 과제는 액정 표시 장치의 대비비를 높이는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

위와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 재질 및 성분을 변화시킨 기판 간격제를 사용하여 기판 간격제 주변의 액정 분자의 배열을 조절할 수 있도록 한다.

기판 간격제는 주위의 액정 분자들이 수평 배향 또는 수직 배향될 수 있는 것이 사용될 수 있으며, 두 가지 이상의 기판 간격제를 혼합하여 사용할 수도 있

다.

이제 첨부한 도면을 참고로 하여, 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제를 사용한 평면 구동 방식 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 두 개의 투명 기판(10, 20) 사이에 액정 물질이 주입되어 있는 액정층(30)이 형성되어 있고, 기판 간격제(40)가 산포되어 있다. 액정층(30)을 이루는 액정 분자들은 전계가 형성되지 않은 초기 상태에서 두 기판(10, 20)에 평행하게 한 방향으로 배열되어 있다. 액정 분자들의 배열 방향은 액정층(30)에 전계를 인가하였을 때 생성되는 전기장의 방향과 일정한 각을 이루도록 배열되어 있다. 두 기판(10, 20)의 바깥면에는 각각 편광판(61, 62)이 부착되어 있는데, 두 편광판(61, 62)은 투과축이 서로 직교하도록 부착되어 있다. 이 때, 아래쪽 기판(10)에 부착되어 있는 편광판(61)을 통과한 빛은 기판(10, 20)에 평행하게 한 방향으로 배열되어 있는 액정 분자로 이루어진 액정층(30)을 통과하면서 그 편광 방향이 바뀌지 않으므로 위 기판(20)에 부착되어 있는 편광판(62)에 의해 차단되어 암상태(black state)를 나타내게 된다. 한편, 액정층(30) 사이에 산포되어 있는 기판 간격제(40)에 의해 두 기판(10, 20) 사이의 간격이 적절히 유지되고 있다.

하부 기판(10) 위에는 게이트 전극(1)과 모든 화소에 공통된 신호를 인가하는 공통 전극(2)이 형성되어 있고, 그 위를 게이트 절연막(3)이 덮고 있다. 게이

트 전극(1) 위의 게이트 절연막(3) 위에는 비정질 규소로 이루어진 반도체층(4)이 형성되어 있고, 반도체층(4)의 위에는 게이트 전극(1)을 중심으로 양쪽으로 도핑된 비정질 규소로 이루어진 저항 접촉층(51, 52)이 형성되어 있다. 저항 접촉층(51, 52) 위에는 소스 전극(6) 및 드레인 전극(7)이 각각 형성되어 있다. 한편, 화소 영역의 게이트 절연막(3) 위에는 화소별로 다른 화상 신호를 인가하는 화소 전극(8)이 공통 전극(2)의 사이에 형성되어 있다. 도면상에 그 연결 관계가 드러나 있지 않지만, 드레인 전극(7)은 화소 전극(8)과 연결되어 화소 전극(8)으로 화상 신호를 전달한다. 게이트 전극(1), 게이트 절연막(3), 반도체층(4), 저항 접촉층(51, 52), 소스 및 드레인 전극(6, 7)은 박막 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터와 화소 전극(8) 위에는 기판 전면에 걸쳐 보호막(9)이 형성되어 있다.

상판(20)에는 하판의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 영역에 대응하는 부분에 블랙 매트릭스(21)가 형성되어 있고, 공통 전극(2)과 화소 전극(8)이 형성되어 있는 화소 영역에 대응하는 부분에는 컬러 필터(22)가 형성되어 있다.

이와 같은 액정 표시 장치에서 공통 전극(2)과 화소 전극(8)에 전압을 인가하면 두 전극(2, 8) 사이에 본질적으로 기판(10, 20)에 평행하고 두 전극(2, 8)에 수직인 전기장이 생성되고, 이 전기장에 의해 액정층(30)의 중앙에 위치한 액정 분자들의 장축이 전기장에 평행하게 배열된다. 그러나, 기판(10, 20) 부근의 액정 분자들은 배향력에 의해 초기 상태를 유지하므로 기판(10, 20)으로부터 중앙에 이르는 영역의 액정 분자들은 나선상으로 비틀린 구조를 갖는다. 이 때 아래 기판(10)에 부착된 편광판(61)을 통과한 빛은 나선상으로 비틀린 액정 분자로 이루어진



액정층(30)을 통과하면서 그 편광 방향이 바뀌어 위 기판(20)에 부착된 편광판(62)을 통과할 수 있으므로 이 때는 명상태(white state)가 된다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제를 사용한 경우의 기판 간격제 주변의 액정 분자의 배열을 모식적으로 나타낸 평면도이다. 도 2는 수평 배향 기판 간격제를 사용한 경우이고, 도 3은 수직 배향 기판 간격제를 사용한 경우를 나타낸다.

도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 기판 간격제(41, 42) 주변에 있는 액정 분자(31, 32)들은 기판 간격제(41, 42)의 배향 특성에 따라 기판 간격제(41, 42)의 표면에 대해서 수평(도 2의 경우) 또는 수직(도 3의 경우)으로 배향된다. 이와 같이 기판 간격제(41, 42) 주변의 액정 배열이 기판 간격제(41, 42)의 표면에 대해 일정한 방향으로 배열되는 경우 액정 분자가 일정한 방향성을 갖고 배열되므로 종래 기술에 따른 기판 간격제를 사용한 경우에 기판 간격제 주변 액정 분자의 배열이 무작위적으로 배열되는 것에 비해 배열 상태가 가지런하게 된다.

특히, 도 3에 나타난 바와 같이, 수직 배향 기판 간격제(42)를 사용한 경우는 기판 간격제(42)의 영향으로 액정 분자의 배열이 바뀌는 영역이 매우 좁은 것을 알 수 있다. 즉, 수직 배향 기판 간격제(42)에 의한 배향력의 영향으로 액정 분자가 배열되더라도 그 배열 방향이 초기 상태의 배열과 크게 달라지지 않는다. 일반적으로 수직 배향제의 경우 수평 배향제에 비해 배향력이 더 작은 것으로 알려져 있으며, 따라서 수직 배향 기판 간격제(42)의 영향을 받아 액정 분자의 배열이 바뀌는 영역은 수평 배향 기판 간격제(41)의 영향을 받는 영역에 비해서도 훨씬 좁

다. 따라서, 기판 간격제 주변의 액정 배향의 불량으로 인해 발생하는 빛샘이 현저히 줄어들게 된다.

기판 간격제 주변의 빛샘은 주로 암상태의 휘도에 영향을 미쳐 암상태의 휘도를 높게 하는데, 본 발명의 실시예와 같은 수직 배향 또는 수평 배향 기판 간격제를 사용하는 경우 빛샘이 줄어들어 암상태의 휘도가 낮아진다.

본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제를 사용한 실험용 패널의 암상태의 휘도를 측정하여 대비비를 유추해 보았다. 이 실험에서는 15.1인치 크기의 실험용 패널을 사용하였으며, 하판인 박막 트랜지스터 기판은 박막 트랜지스터와 배선 등을 형성하지 않은 맨 기판을 사용하였고, 상판인 컬러 필터 기판은 완성된 기판을 사용하였다. 기판 간격제의 도포 방법은 통상의 방법과 같은 산포 방법을 사용하였으며, 2g의 기판 간격제와 200ml의 용제를 혼합한 용액을 분무하여 산포하였다. 용제의 조성은 IPA(isopropyl alcohol) 80ml와 Me-OH 20ml 그리고, 순수(DI ; deionized water) 100ml이다. 그리고, 산포되는 기판 간격제의 개수는 120개/mm<sup>2</sup>로 하였다.

노멀리 블랙 모드(normally black mode)를 취하는 액정 표시 장치에서 대비비 CR은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$CR = (\text{luminance})_{\text{on}}/(\text{luminance})_{\text{off}}$$

즉, 대비비는 액정 표시 장치에 전압이 인가된 상태(on-state) 즉, 명상태(white state)의 휘도 (luminance)<sub>on</sub>을 전압이 인가되지 않은 상태(off-state) 즉, 암상태(black state)의 휘도 (luminance)<sub>off</sub>로 나눈 값이다. 따라서

(luminance)off를 줄일 수 있다면 대비비는 매우 개선될 수 있다.

실험에 의해 나타난 결과에 의하면, 암상태(black state)의 휘도가 매우 줄어들었을 뿐만 아니라 암상태의 균일도(uniformity) 또한 현저하게 증가되었다. 실험용 패널의 암상태의 휘도를 측정하여 이를 근거로 대비비를 유추한 결과를 보면, 종래 기술에 따른 기판 간격제를 사용한 경우 대비비가 169임에 비해 수평 배향 기판 간격제를 사용한 경우 250으로 종래 기술에 따른 경우에 비해 47.4% 정도 대비비가 증가하였고, 수직 배향 기판 간격제를 사용한 경우는 대비비가 289로 종래 기술에 따른 경우에 비해 70.0%까지 증가하였다.

본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제를 사용한 경우, 암상태의 휘도가 감소하였을 뿐만 아니라 암상태의 균일도가 매우 향상되었는데, 이는 기판 간격제에 의한 정전기 흡수 및 방출 능력이 종래의 기판 간격제에 비해 뛰어나기 때문으로 생각된다.

수평 배향 또는 수직 배향 기판 간격제는 기판 간격제를 이루는 공중합체(copolymer)의 친수성(hydrophilic) 또는 소수성(hydrophobic) 성분의 양에 의존하며 일반적으로 소수성 성분의 양이 많아질수록 수직 배향의 경향을 띠게 된다. 실험에 사용된 기판 간격제는 일본 KAO사의 "LUNAPEARL" 기판 간격제로 이는 디비닐벤젠(divinylbenzene)을 주성분으로 한 공중합체이며 핵중합(seed polymerization) 방법에 의해 제조된다.

또한, 이러한 수직 배향 또는 수평 배향 기판 간격제는 종래 기술에 따른 기판 간격제와 비교할 때, 전압 유지율 역시 동일한 정도로 높아 충분한 신뢰성을 확

보할 수 있다.

또한 본 발명은 정전기로 인하여 발생하는 액정 분자들의 이상 배열을 막아 광누설을 방지할 수 있으며 나아가 잔상 특성을 개선할 수 있다. 이는 수평 또는 수직 배향 스페이서의 이온성 불순물 흡탈착 속도가 빨라 정전기로 인하여 발생하는 전기장을 쉽게 중화시켜 주기 때문으로 여겨진다.

본 발명의 실시예에서는 평면 구동 방식의 액정 표시 장치에 수직 배향 또는 수평 배향 기판 간격제를 사용한 경우만을 설명하였으나 다른 방식의 액정 표시 장치, 예를 들면 비틀린 네마틱(TN) 액정 표시 장치나 수직 배향(VA) 액정 표시 장치 등에도 이러한 기판 간격제를 사용할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 기판 간격제는 초기 상태의 액정 배열이 기판에 대해 평행하고, 노멀리 블랙 모드를 취하는 액정 표시 장치에 유용하다.

#### 【발명의 효과】

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 화소 내에서 기판 간격제에 의한 빛샘을 줄일 수 있으므로 암상태의 휘도를 감소시켜 대비비를 증가시킬 수 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

공통 신호를 인가하기 위한 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리되어 있으며  
화상 신호를 인가하기 위한 화소 전극을 포함하는 제1 기판,

상기 제1 기판과 마주하고 있는 제2 기판,

상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정 물질층,

상기 액정 물질층 내에 산포되어 있으며, 주위의 액정 분자를 일정한 방향으로 배열시키는 다수의 기판 간격제를 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에서,

상기 액정 물질층을 이루는 액정 분자들은 기판에 평행하게 배열되어 있는  
액정 표시 장치.

**【청구항 3】**

제2항에서,

상기 제1 및 제2 기판의 바깥쪽에 각각 부착되어 있는 한 쌍의 편광판을 더  
포함하며, 상기 편광판의 투과축은 서로 수직을 이루는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제3항에서,

상기 기판 간격제는 주위의 액정 분자의 배열을 상기 기판 간격제의 표면에  
대해 수평하게 배열시키는 액정 표시 장치.

**【청구항 5】**

제3항에서,

상기 기판 간격제는 주위의 액정 분자의 배열을 상기 기판 간격제의 표면에 대해 수직하게 배열시키는 액정 표시 장치.

**【청구항 6】**

제3항에서,

상기 기판 간격제의 일부는 주위의 액정 분자의 배열을 상기 기판 간격제의 표면에 대해 수평하게 배열시키고, 상기 기판 간격제의 나머지는 주위의 액정 분자의 배열을 상기 기판 간격제의 표면에 대해 수직하게 배열시키는 액정 표시 장치.

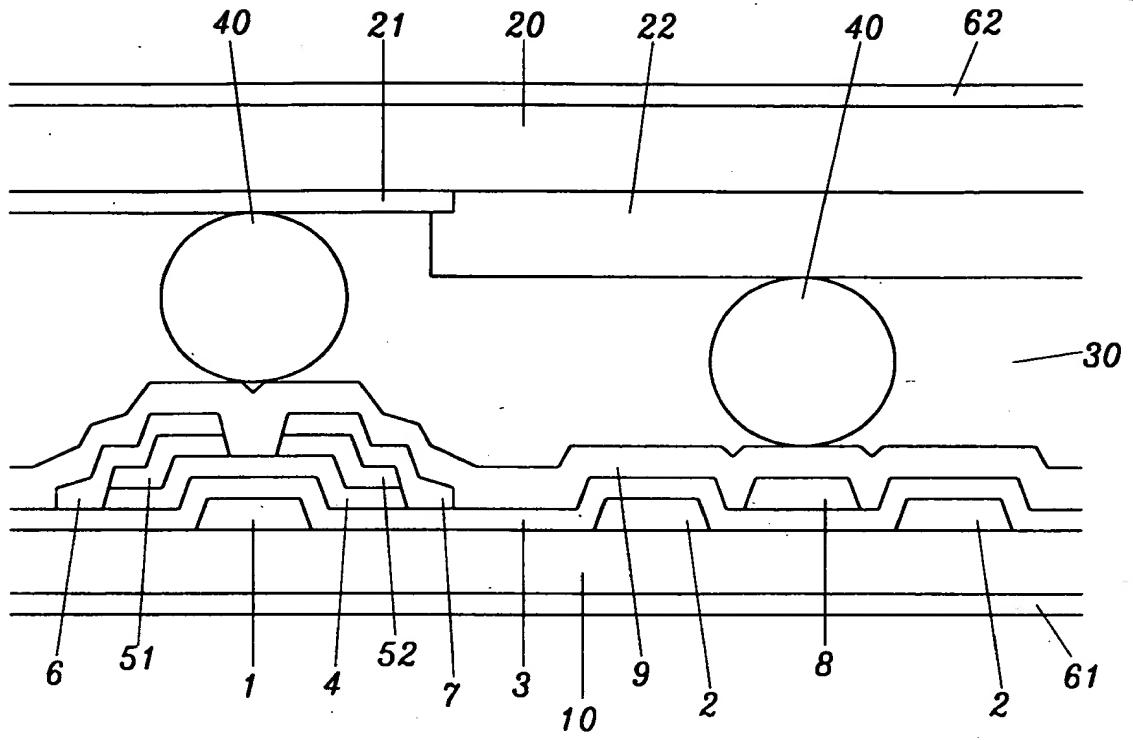
**【청구항 7】**

제1항에서,

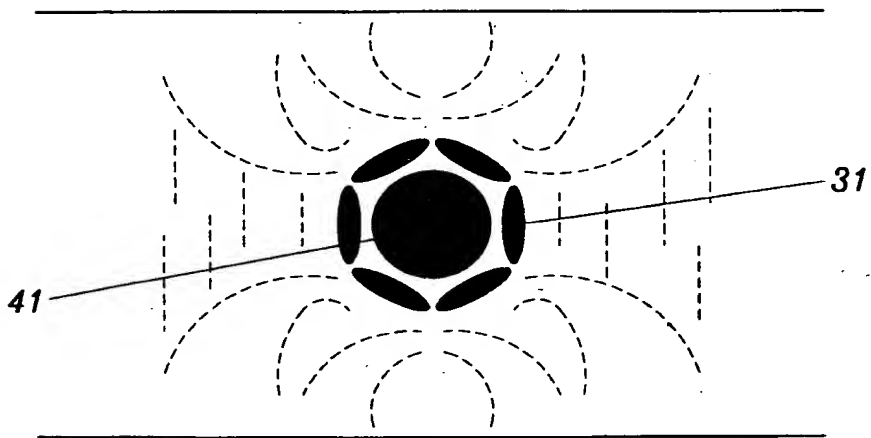
상기 액정 표시 장치는 평면 구동 방식의 액정 표시 장치인 액정 표시 장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

